

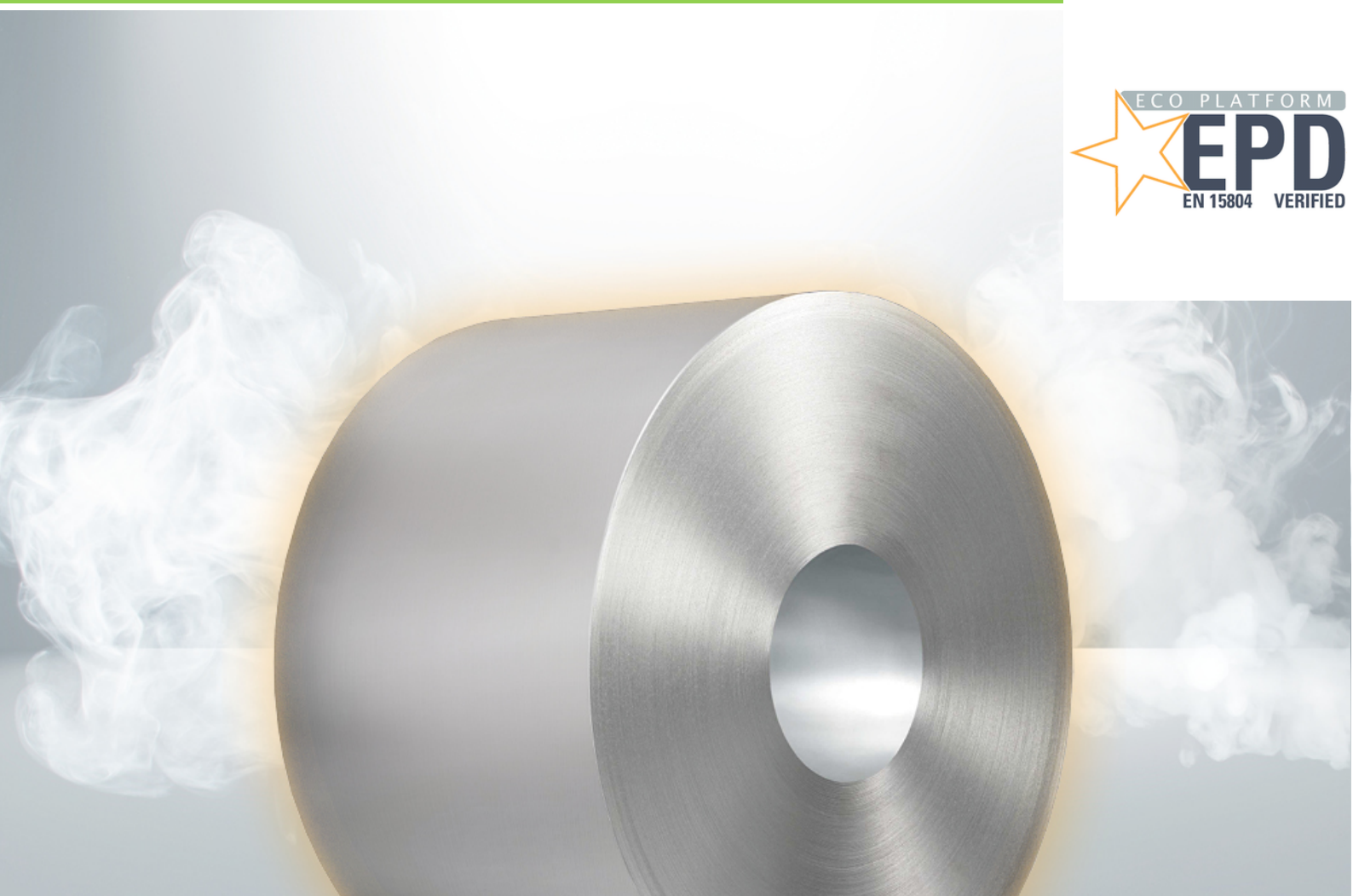
UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2




| | |
|---------------------|--------------------------------------|
| Deklarationsinhaber | voestalpine AG |
| Herausgeber | Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU) |
| Programmhalter | Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU) |
| Deklarationsnummer | EPD-VOE-20210206-IBA1-DE |
| Ausstellungsdatum | 27/10/2021 |
| Gültig bis | 26/10/2026 |

Warmgewalztes Stahlband
voestalpine Stahl GmbH

www.ibu-epd.com | <https://epd-online.com>



1. Allgemeine Angaben

| | |
|---|--|
| voestalpine Stahl GmbH Programmhalter IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V. Panoramastr. 1 10178 Berlin Deutschland | Warmgewalztes Stahlband Inhaber der Deklaration voestalpine AG voestalpine-Strasse 3 4020 Linz Österreich |
| Deklarationsnummer EPD-VOE-20210206-IBA1-DE | Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit 1 Tonne warmgewalztes Stahlband |
| Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln: Baustähle, 30.11.2017 (PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR)) | Gültigkeitsbereich: Die vorliegende Umwelt-Produktdeklaration bezieht sich auf eine deklarierte Einheit von 1 Tonne warmgewalztes Stahlband produziert am Standort Linz. Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen. Die EPD wurde nach den Vorgaben der EN 15804+A2 erstellt. Im Folgenden wird die Norm vereinfacht als EN 15804 bezeichnet. |
| Ausstellungsdatum 27/10/2021 | Verifizierung Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2010 <input type="checkbox"/> intern <input checked="" type="checkbox"/> extern |
| Gültig bis 26/10/2026  Dipl. Ing. Hans Peters (Vorstandsvorsitzender des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)  Dr. Alexander Röder (Geschäftsführer Instituts Bauen und Umwelt e.V.) |  Dr.-Ing. Andreas Ciroth, Unabhängige/-r Verifizierer/-in |

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Warmgewalztes Stahlband der voestalpine Stahl GmbH bzw. weiterbehandelt durch die voestalpine Steel & Service Center GmbH, besteht aus einem über die Hochofenroute kontinuierlich gefertigten Stahlband mit einem oder mehreren, vom Kunden gewünschten, Behandlungsschritten (z. B. Beizen oder Glühen). In die Durchschnittsbetrachtung dieser EPD wurden niedrig- und mittellegierte Stähle, aber auch höherfeste Güten miteinbezogen.

Für die Verwendung des Produkts gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen am Ort der Verwendung, in Österreich zum Beispiel die Bauverordnungen der Länder und die technischen Bestimmungen aufgrund dieser Vorschriften.

2.2 Anwendung

Die Anwendungsbereiche der warmgewalzten Stahlbänder betreffen viele Branchen und Bereiche - aufgeteilt in mehrere Segmente:

- Haustechnik
- Profilindustrie
- Rohrindustrie
- Nutzfahrzeugindustrie

- Automobilzulieferindustrie
- Automobilindustrie
- Maschinenbau
- Stahl- und Anlagenbau
- Druckbehälterproduktion

Das warmgewalzte Stahlband der voestalpine Stahl GmbH wird mit unterschiedlichen Güten ausgeliefert. Durch zusätzliche Behandlungsschritte (Beizen, Glühen) werden kundenspezifische Produktanforderungen erfüllt. Das deklarierte Produkt weist aufgrund der gewählten chemischen Zusammensetzung und der Warmwalz- und Glühparameter definierte Festigkeits- und Verarbeitungseigenschaften (Umformen, Schweißen) auf. Je nach Anwendungszweck werden unterschiedliche Oberflächenausführungen angeboten, walzblaue Oberfläche (verzundert) oder gebeizt oder gebeizt/geölt.

2.3 Technische Daten

Maßgebend sind die in der Leistungserklärung aufgeführten Daten:

Bautechnische Daten

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|-----------------------|------------|-------------------|
| Dicke des Stahlbandes | 1,5 - 20 | mm |
| Flächengewicht | 11,8 - 157 | kg/m ² |

Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß

DIN EN 10111:2008, Kontinuierlich warmgewalztes Band und Blech aus weichen Stählen zum Kaltumformen,
DIN EN 10149:2013, Warmgewalzte Flacherzeugnisse aus Stählen mit hoher Streckgrenze zum Kaltumformen,
DIN EN 10025:2011, Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen,
DIN EN ISO 683-1:2018, Für eine Wärmebehandlung bestimmte Stähle, legierte Stähle und Automatenstähle,
DIN EN 10028-1:2010, Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen,
DIN EN 10120:2017, Stahlblech und -band für geschweißte Gasflaschen,
DIN EN 10265:1996-01, Magnetische Werkstoffe - Anforderungen an Blech und Band aus Stahl mit festgelegten mechanischen und magnetischen Eigenschaften.

2.4 Lieferzustand

Das warmgewalzte Stahlband wird in Coils oder Tafeln mit einer Bandbreite zwischen 900 und 1750 mm ausgeliefert. Die Dicke des Bandes kann je nach Anwendungsgebiet und Kundenwunsch zwischen 1,5 und 20 mm betragen.

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Das Ausgangsmaterial für das Produkt ist die Stahlbramme, welche am Standort Linz der voestalpine Stahl GmbH erzeugt wird. Den Grundstoff dazu bildet Rohstahl, der zu rund 75 % aus Roheisen und zu rund 25 % aus Schrott hergestellt wird.

Hilfsstoffe/Zusatzmittel:

- Korrosionsschutzöl
- Salzsäure

Das Produkt enthält Stoffe der *ECHA-Liste* der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (en: Substances of Very High Concern – SVHC) (14.07.2021) oberhalb von 0,1 Massen-%: **nein**.

Das Produkt enthält weitere CMR-Stoffe der Kategorie 1A oder 1B, die nicht auf der Kandidatenliste stehen, oberhalb von 0,1 Massen-% in mindestens einem Teilerzeugnis: **nein**.

Dem vorliegenden Bauprodukt wurden Biozidprodukte zugesetzt oder es wurde mit Biozidprodukten behandelt (es handelt sich damit um eine behandelte Ware im Sinne der Biozidprodukteverordnung (EU) Nr. 528/2012): **nein**.

2.6 Herstellung

Das Ausgangsmaterial für die Herstellung des warmgewalzten Stahlbandes ist die Stahlbramme, die über die Primärroute (Hochofen, LD-Stahlwerk) hergestellt wird. Der flüssige Rohstahl wird mittels

Stranggussverfahren zu Brammen gegossen. Die gegossenen Brammen werden über Stoß- bzw. Hubbalkenöfen erneut auf 900–1250 °C erwärmt und in mehreren Walzschritten zu Bändern mit einer Dicke von 1,5–20 mm gewalzt.

Auf dem warmgewalzten Stahlband bildet sich eine Walzunderschicht aus, die vor der Weiterverarbeitung, je nach Kundenwunsch, mechanisch entfernt wird (Entzundern über Streckrichtanlage). In weiterer Folge wird das Stahlband je nach Kundenwunsch mittels Salzsäure gebeizt oder bei Tafelprodukten längs- bzw. quergeteilt und in der Tafelglühe nachgeglüht.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Der Standort Linz der voestalpine Steel Division ist nach EMAS 2009, ISO 9001 und ISO 14001 zertifiziert. Im Rahmen der von EMAS vorgeschriebenen Umwelterklärungen veröffentlicht die voestalpine laufend umweltrelevante Daten und Fakten des Betriebsstandortes. Am Standort Linz wird stetig in den Ausbau von Umweltschutzmaßnahmen investiert, um die Emissionen in Luft und Wasser auf ein Minimum reduzieren zu können. Alle gesetzlichen Emissionsgrenzwerte werden eingehalten. Sämtliche Betriebsanlagen, die gemäß Umweltverträglichkeitsprüfungs-Verfahren genehmigt wurden, werden zudem im Rahmen von Umweltinspektionen in periodischen Abständen behördlich überprüft.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Warmgewalztes Stahlband der voestalpine kann durch übliche Blechbearbeitungsmethoden, wie z. B. Rollformen, Tiefziehen, Kanten, Kaltwalzen, Bördeln, Stanzen, mechanisches und thermisches Trennen, Schweißen sowie Sandstrahlen, weiterverarbeitet werden. Aufgrund entsprechender Schutzmaßnahmen (Absaugung, Lärmschutz) entstehen bei derartigen Verarbeitungsmethoden keine Emissionen oder sonstige schädigende Einflüsse, die vom deklarierten Produkt ausgehen.

2.9 Verpackung

Das deklarierte Produkt wird als Coils oder Tafeln ausgeliefert. Die Verpackung dieser besteht aus Papier (beschichtet), Stahlbändern (Umfangbänder sowie Achslochbänder) bzw. Papphüllen und variiert je nach Lieferung. Die Verpackung kann vollständig einer stofflichen Verwertung zugeführt werden.

2.10 Nutzungszustand

Beim deklarierten Produkt handelt es sich um hochwertiges warmgewalztes Stahlband. Die Deklaration umfasst ein Durchschnittsprodukt aus einem gewichteten Durchschnitt der gebeizten bzw. ungebeizten/geglühten Produkte.

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Es sind während der Nutzungsphase keine schädlichen Wirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt zu erwarten. Ebenso sind vom deklarierten Produkt keine schädlichen Emissionen zu erwarten.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Die Referenznutzungsdauer ist abhängig von der Art der Anwendung und beträgt in der Regel zwischen 15 und 50 Jahren.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Nicht relevant.

Brandschutz

| Bezeichnung | Wert |
|----------------------|----------------|
| Baustoffklasse | A1 |
| Brennendes Abtropfen | Nicht relevant |
| Rauchgasentwicklung | Nicht relevant |

Wasser

Unter Einfluss von Wasser sind keine negativen Folgen für die Umwelt zu erwarten.

Mechanische Zerstörung

Unvorhergesehene mechanische Einwirkung auf das deklarierte Produkt haben aufgrund der plastischen Verformbarkeit von Stahl keine negativen Folgen auf die Umwelt.

2.14 Nachnutzungsphase

Das deklarierte Produkt kann entweder wiederverwendet oder stofflich verwertet und über Recyclingunternehmen in der Stahlindustrie als Sekundärrohstoff wiedereingebracht werden.

2.15 Entsorgung

Das deklarierte Produkt kann vollständig als Recyclingrohstoff eingesetzt werden. Der Abfallcode gemäß Europäischem Abfallkatalog lautet: 17 04 05. Die Abfallart ist mit der Schlüsselnummer 35103 gemäß der national gültigen *Abfallverzeichnisverordnung* gleichzusetzen.

2.16 Weitere Informationen

Weitere Informationen zum Produkt sind auf der Website zu finden, unter:
[https://www.voestalpine.com/stahl/Produkte/Stahlbaen der/Warmgewalztes-Stahlband](https://www.voestalpine.com/stahl/Produkte/Stahlbaen%20der/Warmgewalztes-Stahlband)

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die vorliegende Umwelt-Produktdeklaration bezieht sich auf eine deklarierte Einheit von 1 Tonne warmgewalztes Stahlband.

Deklarierte Einheit

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|---------------------------|------|---------|
| Deklarierte Einheit | 1 | t |
| Umrechnungsfaktor zu 1 kg | 1000 | - |

In die Durchschnittsbetrachtung dieser EPD wurden alle produzierten Güten in Form eines Jahresdurchschnitts einbezogen. Für den deklarierten Durchschnitt wurden die Einsatz- und Produktionsmengen für das gesamte Kalenderjahr 2019 berücksichtigt. Damit sind die berechneten Ergebnisse als repräsentativ für das gesamte Produktportfolio der voestalpine Stahl GmbH einzustufen.

3.2 Systemgrenze

Die Ökobilanz des durchschnittlichen warmgewalzten Stahlbandes beinhaltet eine cradle-to-gate-Betrachtung (Wiege bis zum Werkstor) der auftretenden Umweltwirkungen mit den Modulen C1-C4 und Modul D (A1-A3 + C + D). Die folgenden Lebenszyklusphasen werden in der Analyse berücksichtigt:

Modul A1-A3 | Produktionsstadium

Das Produktionsstadium beinhaltet die Aufwendungen der Rohstoffversorgung (Kohle, Eisenerz, Pellets etc.) sowie der damit verbundenen Transporte zum Produktionsstandort Linz. Innerhalb der Werksgrenzen werden die benötigten Material- und Energieflüsse für die Sinteranlage, die Kokerei, die Hochöfen, das Stahlwerk, die Warmbandstraße und das Beizen separat betrachtet.

Die Energiebereitstellung am Standort Linz erfolgt über ein Kraftwerk, in dem Hüttengase zur Energiegewinnung verwertet werden. Da mehr Energie verbraucht wird als durch das eigene Kraftwerk zur Verfügung steht, werden zusätzlich Erdgas und

elektrische Energie vom österreichischen Netz bezogen. Auch die Produktion der Verpackung des warmgewalzten Stahlbandes ist in Modul A1-A3 erfasst.

Modul C1 | Rückbau

Für das End-of-Life-Szenario wird angenommen, dass das Endprodukt nicht mit anderen Materialien verbunden ist und sortenrein rückgebaut werden kann. Die mit dem Rückbau verbundenen Aufwände werden damit als gering eingeschätzt und sind somit vernachlässigbar.

Modul C2 | Transport

Modul C2 beinhaltet den Transport zur Abfallbehandlung. Dazu wird der Transport via LKW über 50 km Transportdistanz als repräsentatives Szenario angesetzt.

Modul C3 | Abfallbehandlung

Jener Produktfluss, der das Modul D zum Recycling erreicht, verlässt das Produktsystem in C3. Aufwendungen für die Zerkleinerung und Sortierung des Stahlschrottes sind aufgrund der Geringfügigkeit der zu erwartenden Umweltwirkung nicht enthalten.

Modul C4 | Entsorgung

Das Modul C4 deklariert die durch die Deponierung (5 % des Produktes) entstehenden Umweltwirkungen.

Modul D | Nutzen und Lasten außerhalb der Systemgrenzen

Im Modul D werden die Substitutionspotenziale von Primärstahl durch ein Recyclingszenario (95 % des Produktes) dargestellt.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Alle Annahmen sind durch eine detaillierte Dokumentation belegt und entsprechen einer hinsichtlich der verfügbaren Datenbasis bestmöglichen Abbildung der Realität. Die regionale Anwendbarkeit der eingesetzten Hintergrunddatensätze bezieht sich auf Durchschnittsdaten für den europäischen bzw.

deutschen Raum aus der *GaBi*-Datenbank. Wo keine europäischen/österreichischen Durchschnittsdaten vorhanden sind, wurden deutsche Datensätze für den österreichischen Markt eingesetzt.

3.4 Abschneideregeln

Es sind alle Inputs und Outputs, für welche Daten vorliegen, im Ökobilanzmodell enthalten. Datenlücken werden bei verfügbarer Datenbasis mit konservativen Annahmen von Durchschnittsdaten bzw. generischen Daten gefüllt und sind entsprechend dokumentiert. Es wurden lediglich Daten mit einem Beitrag von weniger als 1 % abgeschnitten. Das Vernachlässigen dieser Daten ist durch die Geringfügigkeit der zu erwartenden Wirkung zu rechtfertigen. Somit wurden keine Prozesse, Materialien oder Emissionen vernachlässigt, von welchen ein signifikanter Beitrag zur Umweltwirkung der betrachteten Produkte bekannt ist. Die Datensammlung erfolgte basierend auf den von worldsteel 2019 entwickelten und im Rahmen der Bearbeitung weiterentwickelten Vorlagen und wurde mit verfügbaren Vergleichswerten geprüft. Es ist davon auszugehen, dass die Daten vollständig erfasst wurden und die Gesamtsumme der vernachlässigten Input-Flüsse nicht mehr als 5 % des Energie- und Masseneinsatzes beträgt. Aufwendungen für Maschinen und Infrastruktur wurden nicht berücksichtigt.

3.5 Hintergrunddaten

Zur Berechnung der Ökobilanz wurde die *GaBi* 2021.1 Hintergrunddatenbank in der *GaBi*-Software-Version 10 verwendet.

3.6 Datenqualität

Die Sammlung der Vordergrunddaten der voestalpine Stahl GmbH beruht auf den eingesetzten und produzierten Jahresmengen. Sämtliche Prozessdaten basieren auf Erhebungen der voestalpine, die größtenteils im Rahmen behördlicher Berichtspflichten durchgeführt wurden. Daten zu Material- und Energieeinsatz stammen aus stoffspezifischen Durchsatzmessungen bei den unterschiedlichen Prozessen sowie aus dem Controlling. Die Datensammlung folgte konsistent dem von *worldsteel* 2017 etablierten Ansatz und wurde durch Stoffstromanalysen einzelner Prozessschritte einem ergänzenden Plausibilitätscheck unterzogen. Bei der Auswahl der Hintergrunddaten wird auf die

technologische, geographische und zeitbezogene Repräsentativität der Datengrundlage geachtet. Bei Fehlen spezifischer Daten wird auf generische Datensätze bzw. einen repräsentativen Durchschnitt zurückgegriffen. Die eingesetzten *GaBi*-Hintergrunddatensätze sind nicht älter als zehn Jahre.

3.7 Betrachtungszeitraum

Im Rahmen der Sammlung der Vordergrunddaten wurde die Sachbilanz der voestalpine Stahl GmbH für das Produktionsjahr 2019 erhoben. Die Daten beruhen auf den eingesetzten und produzierten Jahresmengen.

3.8 Allokation

Die Allokation in den Primärdaten folgt der von *worldsteel* 2014 veröffentlichten Methode zur Berechnung des life cycle inventories von Koppelprodukten in der Stahlproduktion in Anlehnung an die Anforderungen der *EN 15804*. Der sogenannte Partitioning-Ansatz sieht die Zuordnung der Umweltwirkungen zum Stahlprozess und zu den entstehenden Nebenprodukten auf Basis ihrer physikalischen Beziehungen vor. Dabei werden die materialinhärenten Eigenschaften der Materialflüsse berücksichtigt.

Die beim Beizen entstehenden Nebenprodukte Eisensulfat und Eisenoxid wurden aufgrund ihres geringen Beitrages zum Betriebseinkommen vernachlässigt (cut-off). Eine ökonomische Allokation wird gemäß *worldsteel* 2014 nicht als zielführend erachtet, da es sich bei den entstehenden Produkten und Koppelprodukten nicht um direkt handelbare Güter handelt. Darüber hinaus bestehen in der Regel Langzeitverträge zum Kauf und Verkauf der erzeugten Nebenprodukte, wodurch die ausverhandelten Preise nicht der Dynamik des Marktes unterworfen sind.

3.9 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD-Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach *EN 15804* erstellt wurden und der Gebäudekontext bzw. die produktspezifischen Leistungsmerkmale berücksichtigt werden.

Zur Berechnung der Ökobilanz wurde die *GaBi* 2021.1 Hintergrunddatenbank in der *GaBi*-Software-Version 10 verwendet.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Charakteristische Produkteigenschaften Biogener Kohlenstoff

Das deklarierte Produkt enthält keinen biogenen Kohlenstoff.

Einbau ins Gebäude (A5)

Das End-of-Life der Verpackungsmaterialien wird nicht in Modul A5 deklariert.

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|--------------------------|--------|---------|
| Verpackung (Papier) | 0,0012 | kg |
| Verpackung (Stahlbänder) | 0,0002 | kg |

Das in der vorliegenden Ökobilanzstudie angewandte End-of-Life-Szenario beruht auf den folgenden

Annahmen und folgt damit den in der *ökobaudat* 2021 veröffentlichten Angaben:

Ende des Lebenswegs (C1-C4)

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|----------------------------|------|---------|
| Getrennt gesammelt (Stahl) | 1000 | kg |
| Zum Recycling 95 % | 950 | kg |
| Zur Deponierung 5 % | 50 | kg |

Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- und Recyclingpotential (D), relevante Szenarioangaben

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|-------------------------|------|---------|
| Nettofluss Stahlschrott | 816 | kg |

Das vorliegende Szenario beinhaltet eine Recyclingquote von 95 %. Da die voestalpine externen Schrott zur Stahlproduktion zukaufte, wird dieser mit

dem Stahlschrott zum Recycling gegenverrechnet
("Nettofluss").

5. LCA: Ergebnisse

Die folgende Tabelle enthält die Ökobilanzergebnisse für eine deklarierte Einheit von 1 Tonne warmgewalztes Stahlband.

Wichtiger Hinweis:

EP-freshwater: Dieser Indikator wurde in Übereinstimmung mit dem Charakterisierungsmodell (EUTREND-Modell, Struijs et al., 2009b, wie in ReCiPe umgesetzt; <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>) als „kg P-Äq.“ berechnet.

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; ND = MODUL ODER INDIKATOR NICHT DEKLARIERT; MNR = MODUL NICHT RELEVANT)

| Produktionsstadium | | | Stadium der Errichtung des Bauwerks | | Nutzungsstadium | | | | | | | Entsorgungsstadium | | | | Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze | |
|---------------------|-----------|-------------|---|---------|-------------------|----------------|-----------|--------|------------|---|--|--------------------|-----------|------------------|-------------|---|--|
| Rohtstoffversorgung | Transport | Herstellung | Transport vom Hersteller zum Verwendungsort | Montage | Nutzung/Anwendung | Instandhaltung | Reparatur | Ersatz | Erneuerung | Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes | Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes | Rückbau/Abriss | Transport | Abfallbehandlung | Beseitigung | Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial | |
| A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D | |
| X | X | X | ND | ND | ND | ND | MNR | MNR | MNR | ND | ND | X | X | X | X | X | |

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1 Tonne warmgewalztes Stahlband

| Kernindikator | Einheit | A1-A3 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---------------------------|----------|---------|----------|---------|----------|-----------|
| Globales Erwärmungspotenzial - total | [kg CO ₂ -Äq.] | 2,17E+3 | 0,00E+0 | 3,02E+0 | 0,00E+0 | 2,42E+0 | -1,38E+3 |
| Globales Erwärmungspotenzial - fossil | [kg CO ₂ -Äq.] | 2,16E+3 | 0,00E+0 | 3,00E+0 | 0,00E+0 | 2,44E+0 | -1,38E+3 |
| Globales Erwärmungspotenzial - biogen | [kg CO ₂ -Äq.] | 3,91E+0 | 0,00E+0 | -3,56E-3 | 0,00E+0 | -2,50E-2 | -8,97E-1 |
| Globales Erwärmungspotenzial - luluc | [kg CO ₂ -Äq.] | 7,19E-1 | 0,00E+0 | 2,44E-2 | 0,00E+0 | 2,44E-3 | 2,00E-1 |
| Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht | [kg CFC11-Äq.] | 5,91E-11 | 0,00E+0 | 5,90E-16 | 0,00E+0 | 5,77E-15 | -2,31E-12 |
| Versauerungspotenzial, kumulierte Überschreitung | [mol H ⁺ -Äq.] | 4,53E+0 | 0,00E+0 | 9,92E-3 | 0,00E+0 | 7,78E-3 | -2,48E+0 |
| Eutrophierungspotenzial - Süßwasser | [kg P-Äq.] | 2,15E-3 | 0,00E+0 | 8,88E-6 | 0,00E+0 | 1,86E-6 | -2,83E-4 |
| Eutrophierungspotenzial - Salzwasser | [kg N-Äq.] | 9,44E-1 | 0,00E+0 | 4,55E-3 | 0,00E+0 | 1,93E-3 | -3,70E-1 |
| Eutrophierungspotenzial, kumulierte Überschreitung | [mol N-Äq.] | 1,03E+1 | 0,00E+0 | 5,08E-2 | 0,00E+0 | 2,12E-2 | -3,61E+0 |
| Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon | [kg NMVOC-Äq.] | 3,31E+0 | 0,00E+0 | 8,94E-3 | 0,00E+0 | 6,08E-3 | -1,90E+0 |
| Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - nicht fossile Ressourcen | [kg Sb-Äq.] | 1,87E-3 | 0,00E+0 | 2,65E-7 | 0,00E+0 | 1,68E-7 | -3,01E-3 |
| Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe | [MJ] | 1,75E+4 | 0,00E+0 | 3,98E+1 | 0,00E+0 | 3,56E+1 | -1,20E+4 |
| Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer) | [m³ Welt-Äq. entzogen] | 6,46E+1 | 0,00E+0 | 2,77E-2 | 0,00E+0 | -2,89E-2 | -2,72E+2 |

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A2: 1 Tonne warmgewalztes Stahlband

| Indikator | Einheit | A1-A3 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Erneuerbare Primärenergie als Energieträger | [MJ] | 9,95E+2 | 0,00E+0 | 2,29E+0 | 0,00E+0 | 2,57E+0 | 1,11E+3 |
| Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung | [MJ] | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |
| Total erneuerbare Primärenergie | [MJ] | 9,95E+2 | 0,00E+0 | 2,29E+0 | 0,00E+0 | 2,57E+0 | 1,11E+3 |
| Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger | [MJ] | 1,76E+4 | 0,00E+0 | 4,00E+1 | 0,00E+0 | 3,56E+1 | -1,20E+4 |
| Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung | [MJ] | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |
| Total nicht erneuerbare Primärenergie | [MJ] | 1,76E+4 | 0,00E+0 | 4,00E+1 | 0,00E+0 | 3,56E+1 | -1,20E+4 |
| Einsatz von Sekundärstoffen | [kg] | 1,34E+2 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 8,16E+2 |
| Erneuerbare Sekundärbrennstoffe | [MJ] | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |
| Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe | [MJ] | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |
| Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen | [m³] | 3,40E+0 | 0,00E+0 | 2,62E-3 | 0,00E+0 | 3,67E-4 | -6,10E+0 |

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A2: 1 Tonne warmgewalztes Stahlband

| Indikator | Einheit | A1-A3 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Gefährlicher Abfall zur Deponie | [kg] | 5,49E-6 | 0,00E+0 | 2,11E-9 | 0,00E+0 | 6,30E-9 | 3,36E-6 |
| Entsorgter nicht gefährlicher Abfall | [kg] | 2,47E+1 | 0,00E+0 | 6,27E-3 | 0,00E+0 | 5,01E+1 | 1,45E+2 |
| Entsorgter radioaktiver Abfall | [kg] | 1,21E-1 | 0,00E+0 | 7,25E-5 | 0,00E+0 | 4,05E-4 | 4,36E-4 |
| Komponenten für die Wiederverwendung | [kg] | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |
| Stoffe zum Recycling | [kg] | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 9,50E+2 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |
| Stoffe für die Energierückgewinnung | [kg] | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |
| Exportierte elektrische Energie | [MJ] | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |
| Exportierte thermische Energie | [MJ] | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – zusätzliche Wirkungskategorien nach EN 15804+A2-optional: 1 Tonne warmgewalztes Stahlband

| Indikator | Einheit | A1-A3 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|--|-------------------|-------|----|----|----|----|----|
| Potentielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen | [Krankheitsfälle] | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| Potentielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235 | [kBq U235-Aq.] | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| Potentielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme | [CTUe] | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| Potentielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung | [CTUh] | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| Potentielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung | [CTUh] | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| Potentieller Bodenqualitätsindex | [-] | ND | ND | ND | ND | ND | ND |

Die zusätzlichen und optionalen Wirkungskategorien nach *EN 15804+A2* werden nicht deklariert, da dies gemäß *PCR Teil A* nicht gefordert ist.

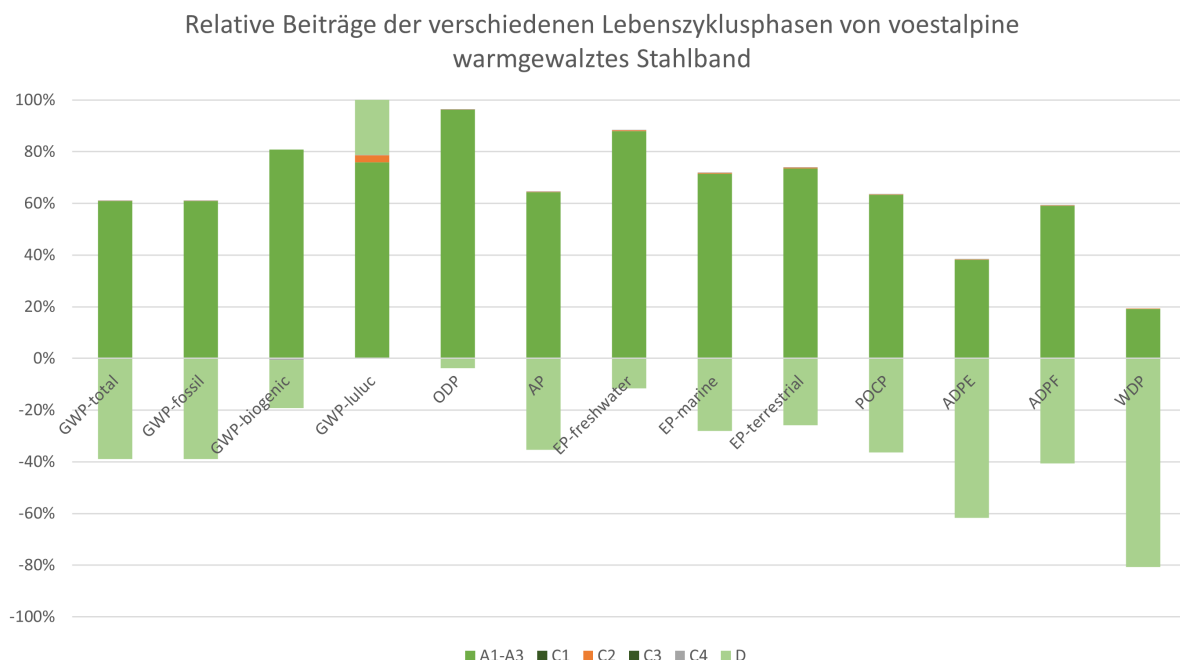
Einschränkungshinweis 1 – gilt für den Indikator Potentielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235: Diese Wirkungskategorie behandelt hauptsächlich die mögliche Wirkung einer ionisierenden Strahlung geringer Dosis auf die menschliche Gesundheit im Kernbrennstoffkreislauf. Diese berücksichtigt weder Auswirkungen, die auf mögliche nukleare Unfälle und berufsbedingte Exposition, noch auf die Entsorgung radioaktiver Abfälle in unterirdischen Anlagen zurückzuführen sind. Die potenzielle vom Boden, von Radon und von einigen Baustoffen ausgehende ionisierende Strahlung wird ebenfalls nicht von diesem Indikator gemessen.

Einschränkungshinweis 2 – gilt für die Indikatoren Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - nicht fossile Ressourcen, Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe, Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer), Potentielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme, Potentielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung, Potentielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung, Potentieller Bodenqualitätsindex: Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.

6. LCA: Interpretation

Die folgende Interpretation enthält eine Zusammenfassung der Ökobilanzergebnisse, bezogen

auf eine deklarierte Einheit von 1 Tonne warmgewalztes Stahlband.



Stellt man die einzelnen Phasen gegenüber, so ergibt sich eine klare Dominanz der Produktionsphase (Module A1-A3). Die Umweltwirkung in der Produktionsphase ist hauptsächlich von den direkten Prozessemissionen der Stahlproduktion und der Wertschöpfungskette der zugekauften Rohstoffe und Energieträger dominiert.

Aufgrund der Recyclingfähigkeit der Produkte kann das ausgebaute Material am Lebensende Primärstahl ersetzen. Das Modul D zeigt die Recyclingpotenziale von Stahl am Lebensende des Produktes. Dabei ergeben sich Potenziale aus der Substitution von Primärstahl (credits).

Die Umweltwirkungen des Transports der Produkte zum Recycling (C2) und die Deponierung der Verluste

in der Aufbereitung am Lebensende (C4) tragen zu einem geringen Anteil zur Umweltleistung des Produktes bei.

Zusammenfassend können der Rohstoff- und Energieeinsatz in der Produktionsphase sowie die direkten Emissionen am Standort als wichtige Faktoren in der Umweltwirkung des warmgewalzten Stahlbands identifiziert werden. Die direkten Kohlendioxid-Emissionen aus den einzelnen Prozessschritten, insbesondere den Hochöfen und der energetischen Verwertung der Hüttengase im Netzverbund, wirken sich wesentlich auf das globale Erwärmungspotenzial aus.

Die Warmbreitbandstraße trägt zu max. 5 % zu den betrachteten Umweltwirkungen bei. Beim potenziellen Beitrag zum Klimawandel spielen hier die CO₂-Emissionen aus der Erdgasverfeuerung eine wesentliche Rolle. Die Beizerei nimmt mit < 1 % der Umweltwirkung eine untergeordnete Rolle im Umweltprofil der betrachteten Produkte ein. Aufgrund des geringen Einflusses der Beizerei sind die

Ergebnisse sowohl für gebeizte als auch ungebeizte Produkte als repräsentativ einzuschätzen.

In die Durchschnittsbetrachtung dieser EPD wurden alle produzierten Güten in Form eines Jahresdurchschnitts einbezogen. Die Analyse spezifischer Vertreter der betrachteten Produktgruppe identifiziert eine Schwankungsbreite des produktbezogenen Carbon Footprints von < 10 %. Bei der potenziellen Versauerung, Überdüngung und bodennahen Ozonbildung beläuft sich dieses Intervall auf max. 20 %. Der elementare Ressourceneinsatz und die Wasserknappheit variieren stark in Abhängigkeit der eingesetzten Legierungselemente und deren Anteil im Produkt. Daher sind in Abhängigkeit von der jeweiligen Produktspezifikation wesentlich größere Abweichungen bei diesen Indikatoren zu erwarten.

Aufgrund des homogenen Aufbaus der Produkte korreliert die Umweltwirkung der Produkte direkt mit deren Masse.

7. Nachweise

Für diese EPD nicht relevant.

8. Literaturhinweise

Normen

EN 683

DIN EN ISO 683-1:2018, Für eine Wärmebehandlung bestimmte Stähle, legierte Stähle und Automatenstähle.

EN 10025

DIN EN 10025:2011, Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen.

EN 10028

DIN EN 10028-1:2010, Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen.

EN 10111

DIN EN 10111:2008, Kontinuierlich warmgewalztes Band und Blech aus weichen Stählen zum Kaltumformen.

EN 10120

DIN EN 10120:2017, Stahlblech und -band für geschweißte Gasflaschen.

EN 10149

DIN EN 10149:2013, Warmgewalzte Flacherzeugnisse aus Stählen mit hoher Streckgrenze zum Kaltumformen.

EN 10265

DIN EN 10265:1996, Magnetische Werkstoffe - Anforderungen an Blech und Band aus Stahl mit festgelegten mechanischen und magnetischen Eigenschaften.

EN 15804

DIN EN 15804:2012+A2:2019. Nachhaltigkeit von

Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

ISO 9001

DIN EN ISO 9001:2015, Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen.

ISO 14001

DIN EN ISO 14001:2015, Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung.

ISO 14025

DIN EN ISO 14025:2011-10, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren.

ISO 14044

DIN EN ISO 14044:2006-10. Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen.

Weitere Literatur

Abfallverzeichnisverordnung

BMLFUW 2003, Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BGBl. II Nr. 570/2003) über ein Abfallverzeichnis.

ECHA-Liste

Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (ECHA-Kandidatenliste), vom 15.01.2019, veröffentlicht gemäß Artikel 59 Absatz 10 der REACH-Verordnung.

EMAS 2009

Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 des europäischen Parlaments und des Rates vom 25. November 2009

über die freiwillige Teilnahme von Organisationen an einem Gemeinschaftssystem für Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung.

GaBi

GaBi 10, Software-System and Database for Life Cycle Engineering. DB v8.7 2021.1. Sphera, 1992-2021. Verfügbar in: <http://documentation.gabi-software.com>.

IBU 2021

Institut Bauen und Umwelt e.V.: Allgemeine Anleitung für das EPD-Programm des Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU). Version 2.0, Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V., 2021. www.ibu-epd.com

ökobaudat 2021

ökobaudat 2021. EN 15804 und BNB konforme Daten für über 700 Bauprodukte. Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI).

PCR Teil A

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil A: Rechenregeln

für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht gemäß EN 15804+A2:2019. Version 1.1. Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.), 2021.

PCR: Baustähle

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen an die EPD für Baustähle. Version 1.6. Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V., 30.11.2017.

worldsteel 2014

World Steel Association, 14. Februar 2014: A methodology to determine the LCI of steel industry co-products.

worldsteel 2017

World Steel Association, 2017: Life cycle inventory methodology report.

**Herausgeber**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com

**Programmhalter**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com

**Ersteller der Ökobilanz**

Daxner & Merl GmbH
Lindengasse 39/8
1070 Wien
Austria

Tel +43 676 849477826
Fax +43 42652904
Mail office@daxner-merl.com
Web www.daxner-merl.com

**Inhaber der Deklaration**

voestalpine AG
voestalpine-Straße 3
4020 Linz
Austria

Tel +43/50304/15-0
Fax +43/50304/55-0
Mail info@voestalpine.com
Web www.voestalpine.com